

Aus dem physiologischen Institut der
Universität Marburg/Lahn

Direktor: Prof. Dr. H. Hensel

PSYCHOLOGISCHE UND PHYSIOLOGISCHE

WIRKUNGEN VON UMGEBUNGSFARBEN

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades der Zahnmedizin
des Fachbereichs Humanmedizin
der Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von
Frank Gebert
aus Oberkochen

Marburg 1977

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg

Aus dem physiologischen Institut der
Universität Marburg/Lahn
Direktor: Prof. Dr. H. Hensel

PSYCHOLOGISCHE UND PHYSIOLOGISCHE

WIRKUNGEN VON UMGEBUNGSFARBEN

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades der Zahnmedizin
des Fachbereichs Humanmedizin
der Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von
Frank Gebert
aus Oberkochen

Marburg 1977

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg



Angenommen vom Fachbereich Humanmedizin der
Philipps-Universität Marburg am 19. August 1977

gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs

Dekan: Prof. Dr. med. F. Neurath

Referent: Prof. Dr. med. H. Hensel

Correferent: Prof. Dr. H. Schnell

Meinen Eltern gewidmet

in Anerkennung ihrer Unterstützung

meines Werdegangs.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552327_0041

GLIEDERUNG :

- I Einleitung
- II Ziel der Untersuchungen
- III Methodik
- IV Versuchsergebnisse
- V Diskussion
- VI Zusammenfassung
- VII Literaturverzeichnis

I EINLEITUNG

Schon Goethe und andere zeitgenössische Autoren wie Runge und Purkinje haben Untersuchungen durchgeführt, um die Wirkungen von Farben zu erforschen. Bis in die neueste Zeit wurde mit verschiedenen Untersuchungsmethoden versucht, Aussagen über die Bedeutung der Farben zu erhalten. Dabei wies Goethe als erster auf die Bedeutung von Umgebungsfarbe hin: "man muß das Auge ganz mit Farbe umgeben, z. B. in einem einfarbigen Zimmer sich befinden. Man identifiziert sich alsdann mit der Farbe, sie stimmt Auge und Geist mit sich unisono" (S. 290). In neuerer Zeit sind sowohl physiologische wie psychologische Wirkungen von Farben verschiedentlich experimentell untersucht worden. Als Fragestellung wurde verfolgt, ob Farben eine spezifische Wirkung haben, inwieweit diese an gedankliche Assoziationen gebunden ist, oder ob sie unabhängig davon besteht. Houben (1964) stellte fest, daß "Farben die Affektivität ansprechen und zwar die einzelnen Farben in jeweils spezifischer Weise" (S. 747). Er formulierte damit neu die früheren Beobachtungen Goethes über die Zuordnung einzelner Farben zu bestimmten Stimmungen. Heiss (1960) spricht in diesem Zusammenhang ".....von dem eigentlichen Hauptproblem der Farbenpsychologie, der Feststellung möglichst eindeutiger Beziehungen zwischen Farben als Erscheinung und den ihnen entsprechenden psychischen Gegebenheiten" (S. 382). Ebenfalls haben die Psychologen Exner (1904), Calinich (1910), von Allesch (1925), Kouver (1945), Wexner (1954), Hofstätter und Lübbert (1958), Schaie (1961), Schönborn-Buchheim (1962), Erbslöh (1964), Frieling (1968) und andere in verschiedenen Versuchsreihen einzelnen Farben bestimmte subjektive Gefühle, Stimmungen und Einstellungen zuordnen können. Übereinstimmend wurde eine Polarität in der Wirkung von Rot und Blau festgestellt. Müller-Freienfels (1908) berichtete von einer belebenden Rotwirkung. Die Versuchspersonen spürten ein Bedürfnis zu

Motion und Betätigung. Dem Blau dagegen entsprach eine melancholische, träumerische Gemütsstimmung. In Wexners Versuchen (1954) wurde Rot als aufregend, aufreizend, mächtig, stark, herrisch beschrieben; Blau dagegen als sicher, behaglich, zart, lind, ruhig. Nach den Versuchsergebnissen von Gerard (1958) verursachte Rot Erregung, aressive und sexuelle Vorstellungen, Blau dagegen Wohlbe- finden, Ausgeglichenheit und angenehme Vorstellungen. In den Assoziationsversuchen von Schaie (1961) wurde Rot als beschützend, verteidigend, mächtig, stark, herrisch, Blau dagegen als angenehm, schön, sicher, behaglich be- schrieben. Bei Hessey (1964) wirkte Rot stimulierend und förderte das Gefühl von Fröhlichkeit und allgemeinem Wohlbefinden, Blau wirkte harmonisch auf das Gemüt und war nützlich in Fällen von Aufgeregtheit. Frieling (1968) erhielt aus Versuchen mit Farbprojektionen für Rot die Zu- ordnungen Selbstbewußtsein, Dominanz, Sich-Behaupten, für Blau aber Duldung, Vertrauen, Abwarten. Darüberhinaus wie- sen die Psychologen Hofstätter und Lübbert (1958), Heiss (1960), Houben (1964), u. a. darauf hin, daß die Kon- kordanztheorie, - hier Farbe, dort Stimmung -, allein nicht die ganze Situation beschreibt. Die psychologische Beeinflussung von Personen durch Farbe hängt offenbar von mehreren Faktoren ab. Neben den relativ eindeutigen Stim- mungen gibt es viele Zwischenphänomene; auch die wechseln- de Affekt- und Gefühlslage als modifizierendes Moment ist zu berücksichtigen. Hierzu führen Hofstätter und Lübbert (1958) aus: "Die Zuordnung von Farben und Begriffen (Stimmungen) ist nicht eindeutig, vielmehr entsprechen jeder Farbe zahlreiche Stimmungen und jeder Stimmung ver- schiedene Farben" (S. 219).

Neben den psychologischen Untersuchungen wurde auch von physiologischer Seite versucht, dem Phänomen Farbe nahe- zukommen. Von verschiedenen Untersuchern wurden Einflüsse auf Puls, Blutdruck, Atmung und EEG geprüft.

Keeser (1933)beschrieb eine Vagotonie durch Rotlicht und eine Sympathicotonie durch Blaulicht. Gerard (1958) führte Farbversuche mit einem abwechselnd weiß, blau und

rot beleuchteten Schirm durch. Er konnte bei Blau elektroencephalographisch eine signifikant geringere physiologische Stimulierung (Verlangsamung) registrieren als bei Rot und Weiß. Z. T. sind die Resultate widersprüchlich. In den Versuchen von Hessey (1962) bewirkte Rot keine Änderung des Blutdrucks, während sich in Blau eine Blutdruck-erhöhung zeigte. Krause-Liebscher (1966) fand in Rot einen systolischen Blutdruckabfall und in Blau einen Anstieg des systolischen Blutdrucks.

In bisherigen Untersuchungen zeigte sich entweder keine oder nur zum geringen Teil eine Korrelation von psychologischen und physiologischen Ergebnissen. Die Untersuchungsmethoden waren überaus vielfältig. So erfolgte die Darbietung der Farbe mittels Farbkarten, mit Projektionen, auch mit Farbauswahlverfahren (Lieblingsfarbe). Man experimentierte mit bunten Kugeln, mit Streifen bunten Papiers, bunter Seide etc. Die Farben selbst waren unterschiedlich in Bezug auf Farbton, Farbsättigung und Helligkeit. Ferner war die Wirkungszeit der Farben verschieden. Möglicherweise erklären sich die verschiedenartigen Ergebnisse der genannten Autoren durch die Variabilität der Untersuchungsmethoden.

II ZIEL DER UNTERSUCHUNGEN

Die Arbeit hat das Ziel, die Auswirkung der Farben Rot, Blau, Gelb, Grün auf die physiologischen Parameter Puls, Blutdruck und Atmung sowie auf die Stimmung von Versuchspersonen zu untersuchen. Dabei interessiert neben den physiologischen und psychologischen Ergebnissen auch die Frage nach einer Korrelation von Stimmung und physiologischen Parametern. Um eine möglichst klare Ausgangslage zu erhalten, wurden an die eigenen Farbversuchsanordnungen folgende Forderungen gestellt:

- a) große Farbintensität
- b) große Farbflächen
- c) ungestörte Farbaufnahme durch abgeschlossene farbige Räume
- d) keine gegenständliche Farbwahrnehmung

Zur Erfüllung dieser Forderungen erschienen mir Farbkammern als besonders geeignet, ebenso für die Prüfung der Korrelation von psychologischen und physiologischen Phänomenen. Eine Angleichung an natürliche Lebensbedingungen ist durch Umgebungsfarben im Unterschied z. B. zu einfarbigen Projektionsflächen, die immer starke Hell-Dunkel-Kontraste verursachen, leichter möglich. Meines Wissens wurden bisher nur von Fanger (1970) Farbkammerversuche mit spezieller Fragestellung durchgeführt, die jedoch weder in physiologischer noch in psychologischer Hinsicht umfassend waren.

Es konnte nicht Aufgabe dieser Arbeit sein, statistisch gesicherte Untersuchungen durchzuführen. Vielmehr sollten die Versuche eine Orientierung ermöglichen, ferner Tendenzen aufzeigen, um Wege für weitere Untersuchungen und Fragestellungen zu erschließen.

III METHODIK

1) Versuchsaufbau

a) Farbkammer

Die vier Farbkammern (Abb. 1) waren jeweils 2 m hoch, 2,2 m breit und 2,2 m tief. Der Eingang an der Vorderwand (Abb. 1 a) war mit einem Farbvorhang abgedeckt. Das Fenster an der Rückwand (Abb. 1 b) bestand aus einer Milchglasscheibe, von innerhalb der Kammer verkleidet mit einem Farbvorhang, von außen mit einer einfarbigen durchsichtigen Plastikfolie. Die Innenflächen der Kammern waren mit Farbtapeten einer Farbe ausgekleidet. Diese hatten eine feinkörnige Oberfläche mit rauh aufgetragenem Farbanstrich, wodurch eine diffuse Reflexion erzielt wurde. Vorhänge und Innenauskleidung waren von gleicher Farbe.

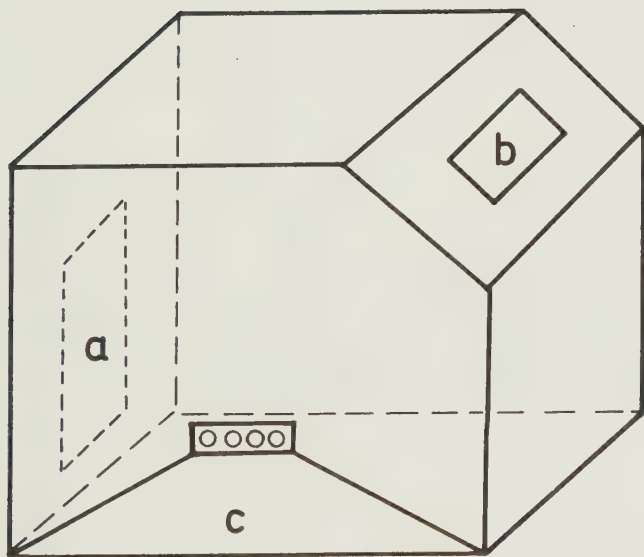
b) Ausleuchtung

Die Beleuchtung erfolgte durch 12 Parabolstrahler der Marke Philips ($N = 100 \text{ W} \times 12 = 1200 \text{ W}$), die sich außerhalb der Kammer, unmittelbar vor dem Fenster b) befanden (siehe Abb. 1). Die künstliche Ausleuchtung sorgte für konstante Umgebungsfarbe, unabhängig von den äußeren Beleuchtungsbedingungen. Die Beleuchtungsstärke der Kammern betrug in Augenhöhe der Versuchspersonen gemessen: Rot 590 lx, Blau 235 lx, Grün 240 lx, Gelb 640 lx.

c) Meßgeräte und Meßanordnung

Verwendet wurde ein kombinierter Puls-Atemfrequenzschreiber nach dem Prinzip der Oszillographie. An Bauch und Oberarm der sitzenden Versuchspersonen waren luftgefüllte Manschetten angebracht. Diese Luftmanschetten waren durch Gummischläuche mit den außerhalb der Kammer stationierten

Abb. 1.



Meßgeräten verbunden. Durch diese Anordnungen brauchte die Farbkammer vom Versuchsleiter während des Versuchs nicht betreten zu werden.

d) Versuchspersonen

Die Versuchspersonen waren Studenten und Akademiker im Alter von 20 bis 40 Jahren. Ein Interesse an Farben war vorhanden. Ein detailliertes Wissen über die Farbenlehre lag dagegen bei ihnen nicht vor.

2) Versuchsablauf

Die Messungen wurden zu Versuchsbeginn, dann regelmäßig jeweils nach 5 min durchgeführt. Nach jeweils 15 und 30 min erfolgten außerdem zwei Messungen zusätzlich im Abstand von je 1 min, um Sofortschwankungen zu erfassen.

Bei Versuchsbeginn war die Lichtquelle ausgeschaltet. Die Beleuchtungsstärke lag dabei unter ein Lux, die Farbe war schwach erkennbar. Nach 15 min wurden die Lampen eingeschaltet und blieben weitere 15 min an. Dabei war die Versuchsperson einer durch Reflexion von Decke und Wänden erheblich verstärkten Farbwirkung ausgesetzt. Von der 30. bis zur 45. Minute des Versuchs waren wieder Dämmerlichtverhältnisse wie bei Versuchsbeginn. Die Versuche wurden bei den einzelnen Versuchspersonen jeweils zur selben Tageszeit durchgeführt.

3) Auswertung

Ausgewertet wurden sämtliche Aussagen der Versuchspersonen über das spontan empfundene Farberlebnis. Es wurden weder Fragebogen noch sonstige Vorentscheidungen angeboten oder zugrunde gelegt. Die regelmäßig im Abstand von 5 min durchgeführten zahlreichen Messungen konnten der Übersichtlichkeit wegen nicht alle angeführt werden. Daher wurden nach eingehender Prüfung nur die unmittelbar vor und eine Minute nach dem Einschalten entstehenden Differenzen als die charakteristischsten nachstehend aufgeführt.

IV VERSUCHSERGEBNISSE

A Einzeluntersuchungen in der roten Kammer

In einer ersten Versuchsreihe wurden 23 V. P. bei gleicher Versuchsanordnung einmalig untersucht. Die Fragestellung war auf farbenspezifische Empfindungen und physiologische Parameter (Puls und Atmung) gerichtet.

a) Farbcharakteristik und Meßergebnisse

Die Farbenempfindung nach dem Einschalten der Lichtquelle wurde von einem Teil der Versuchspersonen (15 V. P.) als intensiv, meist im Sinne von Aktivierung beschrieben. Einige empfanden Rot als schockartig, sehr unangenehm; andere dagegen als angenehm. Die übrigen Versuchspersonen schließlich hatten keine besonderen Empfindungen.

Die Meßergebnisse waren unterschiedlich. Der Puls wurde bei fünfzehn V. P. z. T. deutlich schneller (zwischen 5 und 18 Pulsschlägen / min), änderte sich in den übrigen Fällen nicht oder wurde lediglich geringfügig langsamer. Auch die Atmung wurde hauptsächlich in Richtung Beschleunigung beeinflußt (in 16 Versuchen Atembeschleunigung, in 6 Versuchen Atemverlangsamung, einmal gleiche Werte). Puls und Atmung wurden nicht bei allen V.P. gleichsinnig verändert (bei 12 V. P. Änderung in gleiche, bei 11 V. P. in entgegengesetzte Richtung). Große Frequenzunterschiede gingen allerdings einher mit Puls- und Atmungsänderungen in Richtung Anstieg (6 V. P.).

	<u>Pulsanstieg</u>	<u>Atemanstieg</u>
1. V. P.	18 / min	3 / min
2. V. P.	15 / min	6 / min
4. V. P.	9 / min	3 / min
7. V. P.	6 / min	2 / min
9. V. P.	5 / min	4,5 / min
14. V. P.	7 / min	3 / min

b) Farbzitate und Meßergebnisse im Vergleich

	<u>Person</u>	<u>Subjektive Aussagen</u>	<u>Puls- differenz</u>	<u>Atem- differenz</u>
1	30 J., männl., Physik- dozent	Die Licht- und Farbinten- sität verursachte einen Schock. Ein Gefühl der Be- schleunigung der motori- schen Bewegungen trat auf.	+18 (62/80)	+3 (12/15)
2	20 J., weibl. stud. med.	Rot zu grell, ermüdend, weniger umfassende Wirkung, mehr punktuell; weniger schön.	+15 (85/100)	+6 (14-20)
3	23 J., männl., stud. med.dent.	anfangs interessant, dann langweilig.	0 (68/68)	0 (21/21)
4	22 J., männl., stud. med.,	Schockwirkung, mußte Augen zukneifen. Keine Gegenstän- de gesehen, nur Farbe; von Farbe wie eingehüllt.	+9 (74/83)	+3 (12/15)
5	40 J., männl., Dozent Zool.	Einschalten wirkte belebend, vitalisierend, angenehm.	+7 (65/72)	-3 (21-18)
6	20 J., weibl. Stud.	Farbe blieb ohne besonderen Eindruck.	0 (66/66)	+1 (18/19)
7	25 J., männl. stud. med.	Keine Schockwirkung; V.P. wurde hellwach; tatkräfti- ges, aktives Denken; Rot war wie wenn ein Rosenfeld aufblühte.	+6 (58/64)	+2 (14/16)

	<u>Person</u>	<u>Subjektive Aussagen</u>	<u>Puls-</u> <u>differenz</u>	<u>Atem-</u> <u>differenz</u>
8	23 J., weibl. stud.	Zu hell, kann sich nicht auf einen Gedanken kon- zentrieren.	+6 (76/82)	+1 (14/15)
9	22 J., männl.,	V. P. wurde konfus; such- te nach farblosem Fleck.	+5 (75/80)	+4,5 (13,5/18)
10	39 J., weibl. Erzieh.	V. P. wurde fast vom Schlag getroffen; kam sich vor, wie in einer Kugel sitzend.	+5 (72/77)	+1 (15/16)
11	25 J., weibl. Stud. Pädag.	Farbe war ohne Wirkung.	+3 (84/87)	-2 (19/17)
12	24 J., männl., Stud. Soz.	Farbe war langweilig.	+1 (83/84)	-1 (22/21)
13	23 J., weibl. Stud.	Leichter Schock, Augen taten weh, das grelle Rot war psychisch unan- genehm.	0 (75/75)	+4 (8/12)
14	23 J., männl., stud. med.	Nach Einschalten wurde al- les rot, auch die Luft. Man wird ein Teil der Mas- se Rot, was man nicht aus- hält; Verlust der Individu- alität; sehr unangenehm, nahezu schmerzhaft für Augen; Man könnte jemanden damit foltern in Art einer Gehirn- wäsche.	+7 (69/76)	+3 (18/21)

	<u>Person</u>	<u>Subjektive Aussagen</u>	<u>Puls-</u> <u>differenz</u>	<u>Atem-</u> <u>differenz</u>
15	26 J., männl., stud. med. dent.	Uninteressant.	-1 (67/66)	+1 (16/17)
16	23 J., männl., Stud. Soz.	Rot war sehr unangenehm, zu grell; V. P. wäre am liebsten davongelaufen.	+3 (67/70)	+2 (18/20)
17	23 J., weibl., M.T.A.	Angenehme, strahlende Far- be; angenehmes Wärmegefühl, Sommer- und Ferienstimmung empfunden.	+3 (69/72)	-5 (35/30)
18	22 J., weibl., stud. med. dent.	Keine besondere Wirkung.	-4 (77/73)	-1 (18/17)
19	27 J., männl., stud. chem.	Gefühl der Langeweile.	0 (80/80)	+1 (17/18)
20	32 J., männl., Lehrer	Zu grell, Augen taten weh; Schockempfindung; Rot keine schöne Farbe; V. P. beson- ders geräuschempfindlich.	+3 (67/70)	+1 (12/13)
21	20 J., weibl., stud. med. dent.	Keine besondere Aussage.	0 (74/74)	+3 (12/15)

<u>Person</u>	<u>Subjektive Aussagen</u>	<u>Puls-</u> <u>differenz</u>	<u>Atem-</u> <u>differenz</u>
22	28 J., Interessant. männl., Richter	+2(80/82)	-1(19/18)
23	22 J., Äußerst unangenehm; weibl., Flimmern. stud. biol.	-3(85/82)	+1,5(17,5/19)

c) Korrelation von Farbbeurteilung und Meßergebnissen

Ein Ergebnis der Untersuchungen war, daß diejenigen Versuchspersonen, die eine intensive Farbwirkung bis zur Schockwirkung erlebten, auch deutliche Änderungen der physiologischen Parameter zeigten (12 V. P.), während die Versuchspersonen ohne emotionale Rotbeachtung auch keine oder lediglich geringe Änderungen der physiologischen Parameter aufwiesen (9 V. P.). Er ergaben sich zwei Ausnahmen. Bei zwei Versuchspersonen ging eine starke Rotwirkung einher mit lediglich geringen Veränderungen von Puls und Atmung.

B Wiederholte Untersuchungen in roter, blauer,
gelber und grüner Kammer (5 Versuchspersonen)

In diesen Versuchen wurde die individuelle Reaktion auf Farben bei 5 facher Wiederholung zur gleichen Tageszeit untersucht. Dabei war zu klären, ob die Ergebnisse reproduzierbar sind.

1. Versuchsperson, 40 Jahre, Dozent Zoologie

R O T

a) Farbcharakteristik

Die V.P. empfand Rot zum Teil als belebend und angenehm, zum andern Teil aber als gleichgültig.

"Rot wirkt vitalisierend; Eindruck des Belebenden, Anspornenden; wirkt angenehm auf das Gemüt; später flacht Erlebnis ab; Langeweile, Müdigkeit, Augen fallen zu."

Unmittelbar nach dem Einschalten wirkte Rot einige Zeit angenehm, danach gleichgültig.

Im Verlauf der Versuche blieben die Aussagen inhaltlich im wesentlichen übereinstimmend.

b) Meßergebnisse

Puls und Atmung

Keine wesentlichen Änderungen der Pulswerte (Pulsanstieg im ersten und dritten Versuch).

Die Atmung wurde mit einer Ausnahme deutlich langsamer (Zwei mal vier Atemzüge / min).

Pulsdifferenz

+6	(66/72)
-1	(74/73)
+5	(74/79)
+1	(70/71)
+3	(69/72)

Atmungs-differenz

-3	(21/18)
-4	(21/17)
-4	(20/16)
-1	(18,5/17,5)
0	(18/18)

B L A U

a) Farbcharakteristik

Blau empfand die V.P. besonders intensiv.

"Blau wirkt ruhig, ernst, bedächtig; gutes Konzentrieren möglich. Blau verursacht innerliche Sammlung, seelisches Engagement, religiöse Stimmung."

Blau hatte außerdem eine anregende, belebende, erfrischende Wirkung.

Diese Empfindungen blieben während der Vollfarbe gleich ohne abzuschwächen.

Die intensive Farbwirkung blieb in allen Versuchen gleich.

b) Meßergebnisse

Puls und Atmung

Keine erhebliche Änderung der Pulsfrequenz.

Die Atmung wurde deutlich langsamer (zwischen 4,5 und 10 Atemzügen / min).

<u>Pulsdifferenz</u>		<u>Atmungs-differenz</u>	
-3	(81/78)	-4,5	(22/17,5)
-1	(77/76)	-7	(22/15)
+4	(72/76)	-10	(22/12)
+3	(76/79)	-10	(22/12)
+5	(70/75)	-6	(18/12)

G E L B

a) Farbcharakteristik

Die V. P. empfand Gelb als angenehm, erfrischend, belebend.
"Gelb ist schön, strahlend, kräftig, majestätisch, dann
aber langweilig; es fehlen Gegenstände."

Einschalten verursachte jedesmal ein deutliches Kribbeln
auf der Haut. Einmal wurde ein starkes Körpergefühl empfun-
den.

Im Verlauf der Versuche änderten sich die Empfindungen nicht.

b) Meßergebnisse

Puls und Atmung

Der Puls wies keine besonderen Frequenzänderungen auf.

(Pulsfrequenzanstieg im ersten Versuch um sieben Schläge
/min.)

Die Atmung dagegen wurde mit einer Ausnahme deutlich langsamer.

<u>Pulsdifferenz</u>		<u>Atmungsdifferenz</u>	
+7	(66/73)	-8	(19,5/11,5)
+3	(65/68)	-5,5	(21/15,5)
0	(72/72)	-0,5	(18,5/18)
-3	(101-98)	-7	(20/13)
+1	(69/70)	-8,5	(21,5/13)

G R Ü N

a) Farbcharakteristik

Grün wirkte am unbedeutendsten.

"Grün wirkt neutral, unentschieden, charakterschwach.

Grün regt kaum an, wirkt sehr ermüdend.

Die Langeweile wurde im Verlauf eines Versuches nicht aufgehoben."

Die uncharakteristische Empfindung blieb durch alle Versuche gleich.

b) Meßergebnisse

Puls und Atmung

Es ergaben sich ein deutlicher Pulsanstieg, in vier Fällen Pulsabfall.

Die Atmung wurde in allen Versuchen langsamer.

<u>Pulsdifferenz</u>		<u>Atmungsdifferenz</u>	
+9	(60/69)	-5	(21/16)
-2	(71/69)	-1	(23/22)
-2	(70-68)	-3,5	(21/17,5)
-11	(80/69)	-1	(21/20)
-3	(70/67)	-2	(24/22)

I Beurteilung aller 4 Farben (1. V. P.)

Die V. P. empfand Rot, Blau, Gelb, Grün mit charakteristischen Unterschieden.

Rot wirkte anfangs kurz anregend, beeindruckte im weiteren Verlauf aber weniger.

Blau war von besonders intensiver, Ruhe ausstrahlender Wirkung, die andauerte.

Gelb wirkte wie Rot belebend, im Gegensatz zu Rot hielt diese Wirkung länger an, dann wurde Gelb ebenfalls gleichgültig, langweilig.

Grün wirkte unbedeutend, neutral; sie war die Farbe, auf die die Versuchsperson am wenigsten ansprach.

Farbzipitate der V. P.:

in Rot:	belebend
	anregend
	später gleichgültig
in Blau:	innerliche Sammlung
	religiöse Stimmung
	seelisches Engagement
in Gelb:	erfrischend
	strahlend
	majestätisch
in Grün:	neutral
	unentschieden
	charakterschwach

II Beurteilung der Meßergebnisse in Korrelation mit der Farbbeurteilung (1. V. P.)

a) Puls

Die beiden weniger intensiv erlebten Farben, das nur kurz anregende Rot und das unbedeutende Grün, ebenso das intensive Blau und das belebende Gelb ergaben keine

konstanten Pulsänderungen. In drei Farben (Rot, Gelb, Grün) je im ersten Versuch Anstieg, im weiteren Verlauf jeweils unregelmäßige Werte.

b) Atmung

Die Atmung wurde in allen vier Farben langsamer.

Mit der intensiven Wirkung von Gelb und Blau ging eine deutliche Verlangsamung der Atmung einher. Diese Verlangsamung war in dem ruhigen, ernsten Blau ausgeprägter als in Gelb. (Blau zwischen 4,5 und 10 Atemzügen / min; Gelb zwischen 0 und 8 Atemzügen / min).

In den schwächer empfundenen Farben Rot und Grün war die Verlangsamung der Atmung weniger stark ausgeprägt.

2. Versuchsperson, 30 Jahre, Dozent Physik

R O T

a) Farbcharakteristik

Die V. P. empfand Rot vor allem unangenehm.

"Rot wirkte beengend, es schien zu erdrücken, so sehr, daß man am Nachdenken gehindert wurde.

Anfangs war diese Empfindung besonders stark."

Das Einschalten verursachte einen Schock, der erst allmählich überwunden wurde.

"Rot war für die Augen sehr unangenehm."

Nach 5 bis 10 min nahm die Farbwirkung stark ab, es wurde langweilig.

Im Laufe der Versuche steigerte sich dann wieder die Intensität der unangenehmen Empfindung.

"Rot war immer unangenehmer, immer unschöner."

b) Meßergebnisse

Puls und Atmung

Der Puls wurde in allen Versuchen deutlich schneller (Mittelwert 10 Schläge / min).

Ebenfalls die Atmung mit einer Ausnahme (Mittelwert 3 Atemzüge / min).

<u>Pulsdifferenz</u>		<u>Atmungsdifferenz</u>	
+18	(62/80)	+2,5	(12,5/15)
+7	(60/67)	+4,5	(13/17,5)
+8	(60/68)	+2	(12/14)
+12	(54/66)	-2	(14/12)
+5	(67/72)	+3	(12,5/15,5)

B L A U

a) Farbcharakteristik

Blau wurde als angenehm und schön empfunden.

"Blau wirkt erholend, aufbauend, das Denken anregend."

Das angenehme Gefühl wurde nach mehreren Minuten schwächer. Danach war es langweilig.

Im ersten Versuch konnte sich die V. P. nicht auf die Farbe konzentrieren, Blau sagte nichts aus.

In den weiteren Versuchen wurde Blau immer positiver empfunden.

b) Meßergebnisse

Puls und Atmung

Zwei Mal gleichbleibende Pulswerte, in einem Versuch Pulsanstieg von sieben Pulsschlägen/min. Die Atmung wurde meist um kleine Werte langsamer.

<u>Pulsdifferenz</u>		<u>Atmungs-differenz</u>	
0	(72/72)	-1	(14,5/13,5)
0	(76/76)	-1	(12/11)
-4	(83/79)	+0,5	(11/11,5)
+7	(73/80)	-3,5	(16/12,5)
+1	(68/69)	-0,5	(14,5/14)

G E L B

a) Farbcharakteristik

Gelb war im wesentlichen angenehm.

"Gelb war angenehmer als Rot, nicht so schön wie Blau. Gelb attackiert nicht, es hält Distanz. Es ist angenehm, erholend, weil es ähnlich ist wie das Sonnenlicht im Zimmer."

Das Einschalten hatte jedesmal einen stark weckenden Einfluß. Danach blieb die Farbwirkung gleich.

In allen Versuchen wurde Gelb gleich intensiv erlebt.

b) Meßergebnisse

Puls und Atmung

Die Änderung der Pulswerte war nicht sehr groß und unregelmäßig. Die Atmung wurde unterschiedlich beeinflusst. Sowohl Anstieg als auch Abfall der Atemfrequenzen, zweimal gleiche Werte.

<u>Pulsdifferenz</u>		<u>Atmungsdifferenz</u>	
+1	(78/79)	0	(14/14)
-3	(88/85)	+3	(14/17)
0	(92/92)	+1	(14/15)
-7	(88/81)	-1,5	(15,5/14)
-3	(88/85)	0	(16/16)

G R Ü N

a) Farbcharakteristik

Grün empfand die V. P. als beruhigend, vor allem aber langweilig.

"Grün wirkte wenig anregend, eher beruhigend wie eine grüne Wiese, Grün sagt bei weitem nicht so viel aus wie die anderen Farben."

Diese Empfindung war in allen Versuchen gleich.

b) Meßergebnisse

Puls und Atmung

Es ergaben sich Frequenzanstieg, Frequenzabfall und gleiche Werte. Auch hier Abweichungen in geringer Höhe.

<u>Pulsdifferenz</u>		<u>Atmungsdifferenz</u>	
-2	(84/82)	+2	(12/14)
+6	(62/68)	+0,5	(13,5/14)
-4	(71/67)	-2	(16/14)
-1	(72/71)	+1	(14/15)
-1	(70/69)	-1	(14,5/13,5)

I Beurteilung aller 4 Farben (2. V. P.)

Die vier Farben wurden als unterschiedlich empfunden, drei davon wurden emotional stark beachtet. Der wohl-tuenden Empfindung von Blau stand die unangenehme Empfindung von Rot gegenüber. Die Gelbempfindung stand dazwischen, sie war nicht so angenehm wie Blau, aber schöner als Rot. Grün war am unbedeutendsten und fand als einzige Farbe keine emotionale Resonanz.

Die V. P. verglich die Farben in folgender Art mit der jeweils vorangegangenen:

- in Blau: "Blau wirkt angenehm, erholend,
Rot dagegen unangenehm beengend.
- in Gelb: Gelb angenehmer als Rot,
nicht so schön wie Blau.
- in Grün: Gelb war neutral, Rot unangenehm;
Blau angenehm;
Grün stand zwischen Gelb und Blau."

II Beurteilung der Meßergebnisse in Korrelation mit der Farbbeurteilung (2. V. P.)

a) Puls

Die Pulswerte waren in den vier Farben unterschiedlich verändert.

Der unangenehmen Empfindung in Rot entsprach ein deutlicher Anstieg der Pulsfrequenz (8 Pulsschläge / min). Den angenehmen Farben Blau und Gelb und dem als gleichgültig empfundenen Grün entsprachen uneinheitliche Pulsveränderungen.

b) Atmung

Auch die Atmung wurde in Rot schneller. Die als angenehm empfundenen Farben Gelb und Blau und das unbedeutende Grün beeinflussten die Atmung nicht charakteristisch.

3. Versuchsperson 22 Jahre, Studentin der Medizin

R O T

a) Farbcharakteristik

Rot rief bei der V. P. entgegengesetzte, teils angenehme, teils unangenehme Empfindungen hervor.

"Rot ist grell, weniger schön, anstengend, ermüdend; es ist weniger umfassend, sondern punktuell.

Rot hat angenehm weckende Wirkung, bessere Konzentration, Aktivierung, schöne Farbsteigerung."

Im Laufe der Versuche trat eine Wandlung der Empfindungen ein.

1. V.: "Rot blendet, zu grell, ermüdend, weniger schön.
2. V.: Rot diesmal nicht so unangenehm, aber anstrengend, Blendung war nicht mehr so stark.
3. V.: Kurz unangenehm, sofort danach angenehme Wirkung.
4. V.: Keine Blendung, Rot immer schöner und angenehmer.
5. V.: Rot angenehm, schöne Farbsteigerung."

b) Meßergebnisse

Puls und Atmung

Der Puls wurde ohne Ausnahme deutlich schneller (zwischen 3 und 15 Schlägen/min).

In den ersten beiden Versuchen war die Pulsbeschleunigung ausgeprägter als danach (15 und 9 Schläge/min).

Auch die Atmung wurde jedesmal deutlich schneller. Hier war die Atembeschleunigung im 1. Versuch ausgeprägter (7 Atemzüge/min) als in den darauffolgenden. Im letzten Versuch war die Atembeschleunigung wieder stärker ausgeprägt (6,5 Atemzüge/min).

<u>Pulsdifferenz</u>		<u>Atmungsdifferenz</u>	
+15	(85/100)	+7	(14/21)
+9	(96/105)	+5	(10/15)
+4	(80/84)	+3	(16,5/19,5)
+8	(84/92)	+1,5	(16,5/18)
+3	(85/88)	+6,5	(12,5/19)

B L A U

a) Farbcharakteristik

Blau wurde als angenehm, wohltuend und ruhig empfunden.

"Blau läßt einen viel ruhiger, freier, spricht nicht so persönlich an wie Rot; angenehm frei.

Der blaue Raum erscheint größer als der rote.

Die Wände rücken weg.

Blau hat auch eine schwer beschreibbar belebende Wirkung."

Diese Empfindungen änderten sich nicht im Laufe der Versuche.

b) Meßergebnisse

Puls und Atmung

Keine großen Pulsfrequenzunterschiede; im dritten Versuch Abfall um 5 Schläge/min.

Atenfrequenzanstieg in vier Versuchen (2,5 Atemzüge/min).

<u>Pulsdifferenz</u>		<u>Atmungsdifferenz</u>	
0	(97/97)	+3	(15,5/18,5)
-1	(82/81)	+2	(16/18)
-5	(96/91)	0	(16/16)
+2	(92/94)	+3	(15/18)
-2	(87/85)	+2,5	(19/21,5)

G E L B

a) Farbcharakteristik

Die V. P. war von Gelb wechselnd beeindruckt.

"Gelb hat keine Tendenz wie die anderen Farben.

Gelb war gar nichts, außer, daß Licht da war."

Diese Farbbeurteilung nach den ersten beiden Versuchen

änderte sich in eine Hinwendung zur Farbe.

"Es wurde immer schöner. Gelb regt das Denken an, ähnlich

wie Blau; Gelb regt an, über erfreuliche Erlebnisse der

Vergangenheit nachzudenken."

b) Meßergebnisse

Puls und Atmung

Puls und Atmung wurden unregelmäßig beeinflusst. Es ergaben sich keine großen Frequenzunterschiede.

<u>Pulsdifferenz</u>	<u>Atmungs-differenz</u>
-1 (82/81)	+0,5 (20/20,5)
-4 (84/80)	+0,5 (16,5/17)
-3 (108/105)	0 (20/20)
+2 (92/94)	-1,5 (22,5/21)
+6 (80/86)	+3 (16,5/19,5)

G R Ü N

a) Farbcharakteristik

Grün empfand die V. P. als angenehme, schöne Farbe.

"Schön war`s, Grün war sehr angenehm, intensiv, aber nicht von auffälliger Wirkung, eher wie eine beruhigende Hülle."

Dieser Empfindung folgte in den letzten Versuchen Gleichgültigkeit der Farbe gegenüber.

b) Meßergebnisse

Puls und Atmung

Auch in Grün änderten sich Puls und Atmung unregelmäßig ohne größere Schwankungen.

Eine Ausnahme im 3. Versuch: Atemfrequenzanstieg um 4,5 Atemzüge/min.

<u>Pulsdifferenz</u>		<u>Atmungsdifferenz</u>	
+1	(81/82)	-2,5	(21/18,5)
+2	(85/87)	0	(17/17)
+1	(80/81)	-0,5	(16,5/16)
-4	(82/78)	+1	(17/18)
-5	(89/84)	+2,5	(15/17,5)

I Beurteilung aller 4 Farben (3. V. P.)

Die V. P. empfand alle Farben charakteristisch und unterschiedlich.

In Rot und Gelb wandelte sich das Erlebnis von Farbablehnung in eine positive Einstellung zur Farbe.

Rot wurde anfangs aufdringlicher, unangenehmer als Gelb empfunden.

Blau und Grün wurden von Anfang an als angenehm und schön angesehen. Die angenehme Empfindung blieb in Blau durch alle Versuche gleich, in Grün dagegen wurde das Erlebnis schwächer.

II Beurteilung der Meßergebnisse in Korrelation mit der Farbbeurteilung (3. V. P.)

a) Puls

In dem als aufdringlich und unangenehm empfundenen Rot wurde der Puls jedesmal deutlich schneller (bis zu 15 Schläger/min). In dem verschieden empfundenen Gelb war der Puls unregelmäßig und ohne große Schwankungen verändert. Bei den als angenehm und schön beschriebenen Farben Blau und Grün traten keine regelmäßigen Pulsfrequenzänderungen auf.

b) Atmung

Die Atmung wurde sowohl in dem als unangenehm empfundenen Rot als auch in dem als angenehm empfundenen Blau schneller. In Rot war der Atemanstieg ausgeprägter als in Blau. In dem schwächer erlebten Grün und Gelb ergaben sich keine einheitlichen Änderungen.

4. Versuchsperson, 22 Jahre, Studentin der Biologie

R O T

a) Farbcharakteristik

Rot wurde von der V. P. als unterschiedlich empfunden, sehr unangenehm, aber auch sehr angenehm.

"Rot war äußerst unangenehm, es flimmerte, war zu grell, zu massiv, im Kopf ging viel durcheinander; schlechtes Konzentrationsvermögen." Später aber:

"Rot bewirkte heitere schöne Stimmung, anregende, angenehme Abwechslung, angenehmes Eindämmern, Müdigkeit. Man wird gelassener."

Diese unterschiedliche Beurteilung zeigte sich innerhalb der einzelnen Versuche, ebenso im Verlauf der Versuche. Innerhalb der einzelnen Versuche wirkte Rot vor allem anfangs sehr unangenehm, wurde danach angenehmer. Der unangenehmen Empfindung im 1. Versuch folgten ab dem 2. Versuch vorwiegend angenehme Empfindungen.

1. V.: "äußerst unangenehm, Augenflimmern
2. V.: grell, weniger unangenehm
3. V.: müde, trotz leichter Blendung angenehm
4. V.: es wird immer schöner
5. V.: anregende, angenehme Abwechslung"

b) Meßergebnisse

Puls und Atmung

Keine größere Änderung der Pulswerte. Die Atmung änderte sich unregelmäßig.

<u>Pulsdifferenz</u>		<u>Atmungs-differenz</u>	
-3	(85/82)	+1,5	(17,5/19)
-5	(87/82)	-2	(18/16)
-2	(82/80)	+0,5	(17/17,5)
0	(80/80)	+2	(13/15)
-1	(74/73)	-2	(17,5/15,5)

B L A U

a) Farbcharakteristik

Blau wirkte besonders angenehm.

"Blau war sehr schön, wirkte anregend; man fühlt sich leicht und frei; Blau richtet auf."

Dieser angenehme Farbeindruck blieb im Laufe der Versuche gleich.

b) Meßergebnisse

Puls und Atmung

Der Puls wurde hauptsächlich langsamer. Ein Anstieg im zweiten Versuch.

Die Atmung zeigte gleichbleibende Tendenz.

<u>Pulsdifferenz</u>		<u>Atmungs-differenz</u>	
-8	(79/71)	+0,5	(17,5/18)
+5	(80/85)	-0,5	(14,5/14)
-1	(79/78)	-1	(17,5/16,5)
-3	(76/73)	-1,5	(14/12,5)
0	(90/90)	+0,5	(13,5/14)

G E L B

a) Farbcharakteristik

Gelb hatte auf die V. P. eine besonders starke Wirkung.

"Gelb blendet stark, furchtbar stark; die Augen schmerzten, beklemmendes Gefühl; schweres, dumpfes Gefühl im Kopf; Übelkeit."

Diese Empfindungen waren gegen Ende des Versuches nicht mehr so ausgeprägt.

"Gelb wirkt aufdringlich, unangenehm, es war so leicht, so substantiell, es ließ wenig Raum zum Atmen, der Raum schien enger."

Die Empfindung änderte sich im Laufe der Versuche nicht.

b) Meßergebnisse

Puls und Atmung

Keine wesentlichen Änderungen. Die Pulsfrequenzwerte zeigten abfallende Tendenz. Der erste und letzte Versuch zeigten die deutlichsten Änderungen. Die Atmung wurde jedesmal schneller, ohne große Frequenzunterschiede, (Ausnahme 3. Versuch drei Atemzüge/min).

<u>Pulsdifferenz</u>		<u>Atmungsdifferenz</u>	
-9	(97/88)	+1	(16/17)
+1	(84/85)	+0,5	(11,5/12)
0	(84/84)	+3	(10,5/13,5)
-4	(86/82)	+2	(11,5/13,5)
-5	(91-86)	+0,5	(13/13,5)

G R Ü N

a) Farbcharakteristik

Grün zeigte zum Teil eine angenehm beruhigende, zum Teil eine wenig ansprechende Wirkung.

"Grün sehr mittelmäßig, läßt einen in Ruhe. Grün beruhigte und gefiel gut. Ungestörtes Nachdenken war möglich, geistig sehr anregend."

Grün war anfangs wenig ansprechend, gefiel im Verlauf der Versuche immer besser.

b) Meßergebnisse

Puls und Atmung

Besondere Pulsfrequenzänderungen zeigten sich im ersten und im letzten Versuch.

Die Atmung ändertes sich unwesentlich und unregelmäßig.

<u>Pulsdifferenz</u>		<u>Atmungsdifferenz</u>	
-7	(92/85)	-1	(12,5/11,5)
0	(80/80)	+1	(12/13)
0	(80/80)	+2	(13,5/15,5)
+4	(76/80)	0	(15/15)
-9	(86/77)	+0,5	(14,5/15)

I Beurteilung aller 4 Farben (4. V. P.)

Die V. P. empfand die vier Farben sehr unterschiedlich, wobei die Wirkung von Rot und Gelb und die von Blau und Grün einander ähnelten.

Das anfangs unangenehme Rot war später nicht mehr so unangenehm, teilweise sogar angenehm.

Die Gelbwirkung war ständig intensiv unangenehm, besonders gegen Versuchsende.

Blau und Grün wurden als angenehm empfunden, wobei Grün von zunächst gleichgültig in angenehm wechselte.

Farbzitate der V. P.

in Blau:	"Blau richtet auf Rot erdrückt Blau nicht so massiv wie Rot
in Gelb:	Rot umfließendes Empfinden Blau innerlicher Aufruhr Gelb innerliches Verkrampfen
in Grün:	Rot etwas einschläfernd Blau kühl, weit Gelb beunruhigend Grün sehr mittelmäßig nicht eindeutig wie eine Mitte"

II Beurteilung der Meßergebnisse in Korrelation mit der Farbbeurteilung (4. V. P.)

a) Puls

In Rot waren trotz starker emotionaler Farbwirkung die Pulswerte nicht wesentlich verändert. Die unterschiedlich emotionalen Beachtungen der Farben fanden keinen Niederschlag in entsprechenden Pulsveränderungen.

Der Puls zeigte in allen vier Farben eine abfallende Tendenz.

b) Atmung

Die Atmung änderte sich nicht analog der beschriebenen Farbstimmungen. Sowohl in dem als unangenehm empfundenen Gelb als auch in dem als angenehm empfundenen Blau wurde die Atmung zum Teil schneller. Die Empfindungsunterschiede in Rot anfangs unangenehm, später angenehm, waren begleitet von unterschiedlichen Änderungen der Atmung.

5. Versuchsperson, Studentin der Medizin, 22 Jahre

R O T

a) Farbcharakteristik

Rot wirkte auf die V. P. vor allem angenehm.

"Rot sehr schön; angenehm, intensive Farbwirkung;
von Rot wie eingehüllt."

Das Einschalten bewirkte eine unangenehme Blendwirkung,
die bald aufhörte.

"mußte Augen zukneifen".

Gegen Ende eines Versuches war die angenehme Wirkung
weniger intensiv.

"erinnert an eine Kaufhausdekoration".

Im Laufe der Versuche ging die große Intensität und Ein-
dringlichkeit der Farbe zurück. Auch die Blendwirkung wurde
schwächer.

b) Meßergebnisse

Puls und Atmung

Der Puls wurde regelmäßig deutlich schneller.

Die Atmung wurde in den ersten beiden Versuchen schneller,
in den drei weiteren langsamer.

<u>Pulsdifferenz</u>		<u>Atmungs-differenz</u>	
+7	(76/83)	+3	(12/15)
+9	(74/83)	+2,5	(12/14,5)
+7	(81/88)	-1	(13,5/12,5)
+1	(89/90)	-5,5	(17,5/12)
+8	(83/91)	-1	(17/16)

B L A U

a) Farbcharakteristik

Blau hatte auf die V. P. zum Teil eine angenehme, beruhigende Wirkung, zum Teil eine anregende, aufregende.

"Blau war wie eine ruhige Grotte, vermittelte ein Gefühl der Abgeschlossenheit."

Blau bewirkte traumhaftes Denken wie kurz vor dem Einschlafen, Müdigkeit.

Blau verurachte "Hellwachsein" mit intensivem Nachdenken.

"Tatendurstig, ungeduldig, nervös, motorische Unruhe; wollte einmal voll Ungeduld aufspringen, hätte mich gern abreagiert und wieder hingesezt."

Dieser Wandel der Empfindungen stellte sich im Verlauf der Versuche ein. Die beruhigende ermüdende Wirkung in den ersten Versuchen wich einer angeregten lebendigen, tatendurstigen Stimmung.

b) Meßergebnisse

Puls und Atmung

Keine deutliche Änderung der Pulsfrequenzen mit Ausnahme des zweiten Versuchs.

Die Atmung wurde im zweiten und dritten Versuch schneller, dann langsamer.

Pulsdifferenz

+2	(94/96)
-13	(107/94)
0	(92/92)
-5	(97/92)
-1	(93/92)

Atmungsdifferenz

-1,5	(17,5/16)
+3,5	(15/18,5)
+1,5	(15.5/17)
0	(20/20)
-1	(23/22)

G E L B

a) Farbcharakteristik

Gelb empfand die V. P. erst als zu grell, dann als sehr angenehm.

"Gelb sehr grell, Raum wurde enger; Gelb klare, herrlich deutliche Farbe; heller, schöner Farbton; Gelb stimmt gelassen und heiter, nicht schwer; wirkt befriedigend, erholend."

Die V. P. fühlte sich ganz klar in ihrem Denken und Fühlen.

"Wohltuende Wirkung; Ruhe, Stärke, Sicherheit, Konzentration, Sammlung, innere Klarsicht."

Diese Farbempfindung änderte sich während der Versuche nicht.

b) Meßergebnisse

Puls und Atmung

Der Puls änderte sich unerheblich mit Ausnahme des vierten Versuchs.

Die Atmung änderte sich nicht einheitlich.

<u>Pulsdifferenz</u>		<u>Atmungsdifferenz</u>	
+2	(77/79)	+0,5	(16/16,5)
-2	(100/98)	-1,5	(18/16,5)
+4	(96/100)	-1,5	(18/16,5)
+9	(91/100)	+1,5	(10,5/12)
-3	(105/102)	-2	(18/16)

G R Ü N

a) Farbcharakteristik

Grün empfand die V. P. beunruhigend und störend, später langweilig.

"Grün war sehr anstrengend, wie ein schwieriges Erlebnis; Grün wirkte mehr aus dem Hintergrund, rief Nervosität, Unruhe hervor. Diese Unruhe war aber nicht aufdringlich, sondern vergleichbar mit der Unruhe bei einem entfernten Gewitter." Gegen Ende der Versuche wurde der Eindruck der Farbe schwächer.

"Grün dominiert nicht mehr als Farbe gegenüber dem Raum; grüne Wand erscheint starr und glatt."

Grün ließ ruhig und ungestört, war indifferent, gleichgültig.

b) Meßergebnisse

Puls und Atmung

Puls und Atmung waren unterschiedlich verändert.

<u>Pulsdifferenz</u>		<u>Atmungsdifferenz</u>	
+2	(88/90)	+4	(16/20)
+13	(94/107)	+2	(15/17)
-2	(86/84)	0	(18/18)
+1	(92/93)	+3,5	((13/16,5)
-6	(84/78)	-1,5	(19,5/18)

I Beurteilung aller 4 Farben (5. V. P.)

Die Farben wurden unterschiedlich, vor allem aber als angenehm empfunden(Ausnahme Grün).

Rot wurde als "schön" und "angenehm intensiv" empfunden.

Blau wirkte anfangs angenehm, beruhigend; später anregend.

Gelb war von allen vier Farben am freundlichsten.

Grün dagegen beunruhigte und störte.

Farbzitate der V. P.

in Blau: Blau war schwächer als Rot.

Blau bewirkte traumhaftes Denken, während in Rot bewußtes Denken und Assoziieren möglich war.

in Gelb: fühlte sich in Gelb ganz klar in ihrem Denken und Fühlen, während sie sich in Rot und Blau mehr eingehüllt vorkam.

Gelb verließ sie befriedigter, erholter als Blau und Rot.

II Beurteilung der Meßergebnisse in Korrelation mit der Farbbeurteilung (5. V. P.)

a) Puls

Die angenehme und intensive Rotwirkung ging einher mit einem deutlichen Anstieg der Pulsfrequenz (bis 9 Schläge/min). Die als angenehm empfundenen Farben Blau, Gelb und auch das unangenehme Grün erbrachten keine regelmäßigen Pulsfrequenzänderungen.

b) Atmung

Der beschriebene Wandel der Empfindungen in Rot von anfangs angenehm intensiv zu abflachend war begleitet

von einem anfänglichen Anstieg der Atemfrequenz
(3 und 2,5 Atemzüge/min) und nachfolgendem Absinken
(-1; -5,5; -1 Atemzügen/min).

In Blau und Gelb ergaben sich unterschiedliche Änderungen. Grün wirkte in den ersten Versuchen beunruhigend und störend; damit einher ging eine Atemfrequenzbeschleunigung (+4; +2/min).

V DISKUSSION

Da systematische Untersuchungen mit Umgebungsfarben außer in bezug auf einen Teilaspekt (Farbwärmewirkung) von Fanger (1970) bisher meines Wissens nicht bekannt gemacht worden sind, fehlt es an Vergleichsmöglichkeiten. Es werden daher auch Farbversuche mit anderen Methoden der Farbdarbietung diskutiert, die mit den vorliegenden nur bedingt vergleichbar sind. Dabei soll versucht werden, einen gemeinsamen Nenner zu finden, der die verschiedenen Expositionsformen der Farbe begrifflich vereinigen läßt.

Psychologischer und physiologischer Aspekt werden im folgenden voneinander getrennt diskutiert, um anschließend die Frage ihrer Korrelation zu beantworten. Hauptpunkt unserer vergleichenden Diskussion ist dabei die Untersuchung von allgemeinen psychologischen "Wertigkeiten" der Grundfarben rot, blau, gelb und grün.

Als erster stellte Goethe im didaktischen Teil seiner Farbenlehre als "sinnlich-sittliche Wirkung" allgemeine Wertigkeiten der Grundfarben auf.

Rot und Gelb (Plusseite) : anregend, Rot in gesteigertem Maße

Blau (Minusseite) : Ruhe

Grün : Farbe der Mitte; Befriedigung

In neuerer Zeit haben Wexner (1954), Schönborn-Buchheim (1962), Frieling (1968) u. a. Farbwirkungen untersucht. Nach ihnen enthalten die Grundfarben folgende psychologische Wertigkeiten:

Rot Anregung, Belebung

Blau Beruhigung

Gelb Wärme, Helle

Grün keine Erregung, ausgeglichene Stimmungslage

Auch in den vorliegenden Versuchen konnten den Farben rot, blau, gelb und grün z. T. diese psychologischen Grundbe-deutungen zugeordnet werden. Den Farben rot und gelb wurde

vornehmlich eine belebende Wirkung zugesprochen; blau wurde wiederholt als Farbe der Ruhe beschrieben. Grün wirkte neutral und wenig anregend. Abgesehen von diesen typischen Wertigkeiten wird andererseits von Autoren wiederholt auf eine personenspezifische Wirkung und individuell abweichende Farbbeurteilungen hingewiesen. Auch Vielschichtigkeit und feine Nuancierungen der Farbwirkungen werden mehrfach beschrieben. Erbslöh (1964) geht auf das Problem der Korrelation zwischen individuellen Farbaussagen und der psychologischen Bedeutung der einzelnen Farben ein. Nach ihm besteht bei Personen eine bestimmte psychische "Farbgrundstimmung", die dazu führen kann, eine Farbe nicht in ihrer üblichen psychologischen Wertigkeit zu erleben. Eine Versuchsperson mit einer ausgeglichenen Grundstimmung lehnt z. B. eine Aktivierung ab und eine sonst aktivierende Farbe (rot) wird dann als beengend, ermüdend empfunden. Itten (1961) spricht in diesem Zusammenhang von einer "subjektiven Farbempfindung des Einzelnen" (S. 24) und von "Personentypen mit bestimmten subjektiven Farbklangen" (S. 24).

Die Farbbeurteilung ändert sich auch mit dem jeweiligen Konstitutionstypus, der konstant gewisse Farben bevorzugt (Frieling u. a.). So weist Blasius (1973) auf eine typenspezifische Komponente hin, die für das Farberlebnis bestimmend sein kann. Danach besitzen Schizothymiker meist ein unterdurchschnittliches Farbunterscheidungsvermögen und ein überdurchschnittliches Raumsehvermögen. Bei den Cyklothymikern liegen die Verhältnisse gerade umgekehrt. Die Ixothymiker liegen mit ihrer Leistung in beiden Bereichen etwa in der Mitte. Die zitierten Autoren ordnen interessanterweise trotz verschiedener Untersuchungsmethoden den einzelnen Farben einen spezifischen psychischen Stimmungswert zu.

In bezug auf diese Problemstellung führte schon von Allesch (1924) umfangreiche Versuche durch. Er ließ Versuchspersonen Tafeln einer bestimmten Farbe betrachten, die das

Gesichtsfeld ausfüllten. Die Entfernung zur Farbtafel betrug 1,5 m. Von Allesch "fand bei gleicher Versuchsanordnung und gleicher Farbe in maximaler Weise voneinander abweichende Ergebnisse" (S. 18). Diese divergierenden Ergebnisse bestanden auch bei Wiederholung der Versuche mit der gleichen Versuchsperson, allerdings in weniger deutlicher Form. Mit der Gewöhnung wurde die Farbwirkung schwächer, ein Eindruck von "Öde und Leere" trat auf. Daraufhin brach von Allesch die Versuche mit einzelnen Farben ab, "weil die Versuchsperson um ihre eigene Haltung der Farbe gegenüber gebracht ist und gegen ihre Übermacht ankämpft" (S. 3).

Hier zeigen sich offenbar schon methodisch bedingte Unterschiede. So wurde bei meinen wiederholten Versuchen kein einziges Mal ein Eindruck von "Öde und Leere" bei mehrmaliger Farbexposition beobachtet. Der spezifische Farbeindruck war vielmehr bei Wiederholung entweder gleich, oder sogar verstärkt, oder kehrte sich von unangenehm nach angenehm um. In Blau, Gelb und Rot waren meist entschieden eindeutige Aussagen im Sinne von Anregung, Ermüdung, angenehme Wirkung etc. Eine gewisse Ähnlichkeit zu von Allesch's Resultaten zeigte sich interessanterweise nur in der Farbe grün: "Grün wirkte gleichgültig bei zwei Versuchspersonen". Die übrigen drei Versuchspersonen werteten Grün meist positiv, in Richtung Ruhe und Beruhigung.

In weiteren Versuchen ging von Allesch dazu über, Farben und Farbpaare als Farblichtprojektion mit Hilfe des Musilschen Kreisels auf grau-schwarzem Hintergrund anzubieten. Die Entfernung zum Farbfeld betrug 1,5 m, die sichtbare Fläche des Schirmes war 180 x 148 cm, in deren Mitte die Farben in "leicht zu überblickender, aber durchaus nicht verschwindender Größe" angeordnet waren (S. 6).

Von Allesch fand wiederum bei gleicher Versuchsanordnung gleicher Farbe und gleichen Versuchspersonen stark voneinander abweichende Ergebnisse. So wurde z. B. Grün (auf grau-schwarzem Hintergrund) von einer Versuchsperson an

verschiedenen Tagen unterschiedlich beschrieben. Ich gebe die Aussagen der Versuchsperson nach von Allesch wörtlich wieder:

"Grün sehr schön, die Farbe erscheint unberührt und rein und teilt sich nur innerlich mit. Etwas Frisches, Helles, Zustimmung etc." (S. 18).

Die gleiche Versuchsperson jedoch zu einem späteren Zeitpunkt:

"Grün sehr unangenehm, furchtbar süßlich, einschläfernd und langweilig, wie eine Speise ohne Salz" (S. 19).

Eine mögliche Erklärung für die andersartigen Ergebnisse meiner und der Versuche von von Allesch sind, wie erwähnt, die unterschiedlichen Versuchsbedingungen. Wohl von Bedeutung sind die verschiedenen Farbnuancen, hier kräftige Farben, unterstützt durch mehrfache Farbreflexion an den Wänden, bei von Allesch dagegen begrenzte Tafeln. Auch war die starr betrachtete Farbfläche im Gegensatz zum Farbraum, wo das Auge entsprechend seinem natürlichen Bedürfnis und seiner Funktion in Bewegung bleibt, für das Zustandekommen des Eindrucks von "Öde und Leere" sicher nicht ohne Einfluß.

Die "psychische Farbgrundstimmung" (Erbslöh) bzw. die "subjektiven Farbklänge" (Itten) von Personen wären demnach keine unanhängigen personenspezifische Konstanten, sondern scheinen offenbar noch von anderen Faktoren bestimmt zu sein. Um welche es sich dabei handelt, bleibt vorläufig offen. Denkbar wäre beispielsweise eine momentane bestehende psychische Unausgeglichenheit durch Stress, persönliche Erregung, Ärger, usw. Weiterhin wäre möglich, daß der Empfindungswandel in den Versuchen mit einer Gewöhnung an die Farbe zusammenhängt. Dies können allerdings bisher nur Vermutungen sein. Weder nach den Untersuchungen von von Allesch noch nach meinen eigenen ist diese Frage bisher eindeutig beantwortbar.

Schönborn-Buchheim (1962) untersuchte mit ähnlicher Zielsetzung wie von Allesch die Wirkung der einzelnen

Farben Rot, Blau, Gelb, Grün und Grau. Die Autorin führte allerdings keine wiederholten Versuche mit einer Versuchsperson durch. Die Farben wurden durch Projektion von farbigen Diapositiven dargeboten. Die Diapositive wurden hergestellt durch Ablichten von "Wolkenbildern" (S. 29), auf Papier aufgemalte, in Art von ineinander übergehend hellere und dunklere Farbflächen, nach dem Prinzip der Klecksographie. Die Versuchspersonen (67 männlich, 33 weiblich) saßen im Abstand von vier bis fünf Metern vor der Projektionswand. Die Farben wurden nacheinander ohne Pause je acht Minuten lang projiziert. Die Versuchsperson protokollierte selbst während der Versuche die einzelnen Farbeindrücke.

Bei der Auswertung der Protokolle spricht Schönborn-Buchheim bezüglich des emotionalen Farbgehalts von einem "hochindividuellen Charakter der Farbaussagen" (S. 45). Gemäß ihrer Zielsetzung wurden dabei die einzelnen Farbaussagen in Kategorien von rationalen und emotionalen Antworten geordnet. Dabei wurden den einzelnen Farben folgende Stimmungen zugeordnet:

- Rot: erregenster, fast aggressiver Aufforderungscharakter; läßt keine neutrale Stellungnahme zu. Freudig, optimistisch, aktiv, psychisch stark und warm.
- Blau: beruhigend, spricht Erleben an, Farbe der Stimmung und Harmonie, entspannend, Charakter der Weite.
- Gelb: starker affektiver Aufforderungscharakter, nicht in expansiver, sondern in einengender Weise, phantasiegebundene Produktivität wird behindert, Gefühlsäußerung gehemmt.
- Grün: geringe Beziehung zu starken Affekten, beruhigend, die Phantasie wenig anregend, Farbe der Mitte.

Im Vergleich zu diesen psychologischen Wertigkeiten bei Schönborn-Buchheim habe ich personenspezifische Farbcharakteristika erhalten. Trotz der verschiedenen Zielsetzungen besteht in den Ergebnissen weitgehend Übereinstimmung. Rot wurde in beiden Untersuchungen am intensivsten emotional beachtet, sowohl in aktivierendem Sinne ("Beschleunigung der Motorik, belebend, hellwach") als auch in negativer Weise. Blau zeigte sowohl bei Schönborn-Buchheim als auch bei meinen Versuchen vor allem beruhigende, zum geringen Teil auch belebende Wirkung ("innerliche Sammlung, beruhigend, erholend, angenehm frei, anregend"). Auch Grün wurde hauptsächlich übereinstimmend beschrieben als Farbe der Mitte und des Ausgleichs ("neutral, wenig anregend"); aber auch eine Reizwirkung wird erwähnt. Dieser Reizcharakter ist von mir nur bei einer Versuchsperson besonders deutlich beobachtet worden ("Grün sehr anstrengend, wie ein schwieriges Erlebnis; Nervosität"). Bei Gelb erhielt Schönborn-Buchheim vorwiegend Antipathiekundgebungen und negative Reaktionen ("Einengung, Hemmung"). Allerdings hatte sie hierfür nach ihren eigenen Angaben "keinen geeigneten Farbton" zur Verfügung. Die Farbe gelb ist gerade, wie schon Goethe feststellte, "äußerst empfindlich, wenn sie beschmutzt oder ins Minus gezogen wird" und hat dann eine "unangenehme Wirkung" (w. o. S. 292). Immerhin ist interessant, daß auch bei meinen Versuchen mit einem an sich reinen, sonnigen und warmen Gelb dennoch in zwei Fällen diese Reaktionen in je einem Versuch auftraten ("beklemmendes Gefühl, Raum zu eng, aufdringlich"). In meinen Versuchen rief Gelb in der Hauptsache eine positive Stimmung hervor ("angenehm, erfrischend, erholend, klar, herrlich, regt Denken an"). An Hand der gewonnenen Ergebnisse kann nunmehr eine weitere Fragestellung, die gerade in jüngster Zeit erneut diskutiert wird, aufgegriffen werden. Sind die genannten Farbwirkungen Erziehung, kulturellen Einflüssen und Erlerntem zuzuschreiben,

oder haben sie eine ursprüngliche, "physiologische" Wertigkeit? Dies führt zur spezielleren Frage: Sind die Hauptfarben rot, blau, gelb und grün, die im Deutschen als einzige Bunttöne ursprüngliche Farbnamen haben (während z. B. orange und violett ursprünglich Gegenstände und erst sekundär Farbqualitäten bezeichnen), wirklich physiologisch ausgezeichnete Farben? Oder haben Sprache und Konvention nur zufällig zur Bevorzugung dieser vier Farbqualitäten geführt? Ein wesentlicher Beitrag zur Lösung dieser Frage dürften die Farbversuche von Bornstein, Keesen und Weißkopf (1976) sein. Sie führten Versuche mit vier Monate alten Säuglingen durch, bei denen Lern- und Assoziationsprozesse mithin von vorneherein ausschieden. Zur Anwendung kam physikalisch definiertes Farblight, wobei der Abstand zwischen den einzelnen Wellenlängenmaxima jedesmal zahlenmäßig gleich war (30 nm). Den Säuglingen wurde jeweils acht Sekunden lang Farblight gezeigt, das ihre Aufmerksamkeit (feststellbar durch die Blickrichtung der Augen) für eine gewisse Zeit fesselte. Mit zunehmender Gewöhnung infolge mehrmaliger Darbietung der gleichen Farbe wurde die Reaktion schwächer, bis schließlich die Farbexposition keinerlei Interesse mehr weckte. Wurde nun nach erfolgter Gewöhnung eine andersartige Farbe - vom Standpunkt des Erwachsenen - dargeboten, so zeigte sich erneutes "Interesse". Gemessen wurde nun die Betrachtungszeit als Ausdruck des Adaptionsvorgangs an den gleichen Farbton. Dabei zeigte sich, daß weiter auseinander liegende Wellenlängen dennoch als ähnliche Farbtöne behandelt wurden, wenn sie den Grundfarben rot, blau, gelb und grün relativ ähnlich sahen. Es konnte hiermit also nachgewiesen werden, daß die Bevorzugung der vier Hauptfarben offenbar schon physiologisch veranlagt ist.

Spricht man von Farbwirkungen, so ist daran zu denken, daß schon "weißes" Licht auf den Organismus wirkt. Das Licht hat über die Bedeutung für die Seh- und Farbwahrnehmung hinaus eine in die unbewußten Organfunktionen reichende vegetative

Wirkung(Hollwich $\pm$ 1960). Daher ist der mögliche Einfluß des Lichtes mit zu berücksichtigen. Es ist auszuschließen, daß psychologische Wirkungen und physiologische Veränderungen möglicherweise durch Beleuchtungsintensität und nicht durch Farbqualität verursacht sind. Rothmann (1923) führte in dieser Hinsicht Versuche an Patienten durch. In einer Lichthalle wurde mit Hilfe von vier Quarzquecksilberlampen eine Allgemeinbelichtung der Haut bewirkt. Rothmann fand dabei einen Anstieg der Ca^{++} Ionen im Blutserum in Abhängigkeit von der Strahlenintensität, eine Hautsympathicuslähmung, ferner eine Blutdruckerniedrigung. Damit war eine Wirkung der Lichtbestrahlung auf den Parasympathicus nachgewiesen. Auch Radnot (1964) fand Lichtwirkungen für die vegetativen Funktionen des Menschen bedeutsam. Nach ihren Untersuchungen wirkt Licht allgemein stimulierend auf die Tätigkeit von Organen. Sie fand außerdem (wie auch Miescher) im Blut eine Abhängigkeit der Anzahl der eosinophilen Leukozyten von der Lichtwirkung. Nach Radnot wirkt das Licht über Auge und Netzhaut auf das Vegetativum. Eine gesteigerte Leistungsfähigkeit durch gesteigerte Beleuchtung hält die Autorin für bewiesen. Bei den vergleichenden Wertungen von Rothmanns Untersuchungen mit meinen ist zu beachten, daß die beschriebenen Wirkungen nach Bestrahlung der gesamten äußeren Haut erzielt wurden. In meinen Untersuchungen werden lediglich Gesicht und obere Extremitäten der Farblichtwirkung ausgesetzt. Die von Radnot beschriebene unmittelbare Wirkung des Lichtes über die Netzhaut aber könnte in unseren Versuchen immerhin eine Rolle spielen. Wenn die von mir beobachteten Farbwirkungen nun im wesentlichen von der Helligkeit abhängig wären, müßte die größte Helligkeitssteigerung auch den stärksten Effekt zeigen. Dies war jedoch nicht der Fall. Die Messungen der Luxzahl ergaben in der roten Kammer , geringere Helligkeit, als in der gelben (Rot 590 lx : Gelb 640 lx). Da jedoch in Rot die wesentlich intensiveren

Wirkungen sowohl in physiologischer als auch in psychologischer Hinsicht auftraten, ist hier der Effekt auch von der Farbqualität und nicht nur von der Lichtintensität abhängig. Demnach sind die vorliegenden Ergebnisse eindeutig auf die Farbe und nicht auf die Wirkung des Lichtes zurückzuführen.

Die physiologischen Parameter Puls, Atmung und Blutdruck ließen Gesetzmäßigkeiten zwar nicht in Gelb, Blau und Grün, aber z. T. in Rot erkennen. In den Versuchen der wiederholten Farbexpositionen bewirkte Rot bei zwei der fünf Versuchspersonen regelmäßig in allen fünf Versuchen einen Anstieg von Puls und Atmung (Pulsanstieg: 2. V. P. durchschnittlich 8; 3. V. P. durchschnittlich 8; Atemanstieg: 2. V. P. durchschnittlich 4; 3. V. P. durchschnittlich 3). Bei den übrigen Versuchspersonen konnte in Rot kein weiterer spezifischer Einfluß festgestellt werden.

Blutdruckänderungen ergaben sich bei meiner Versuchsanordnung in nicht nennenswertem Umfang. Die noch zu diskutierende Sympathikustonuserhöhung in Rot und Parasympathikustonuserhöhung in Blau erhält demnach aus meinen Versuchen mit Umgebungsfarben nur z. T. eine Stütze. Die physiologischen Untersuchungen anderer Autoren zeigen divergierende Ergebnisse, sowohl innerhalb ihrer eigenen Versuche als auch im Vergleich zu anderen und zu meinen Untersuchungen.

Wohlfahrt (1962) ging von der Überlegung aus, daß "eine psychologische Wirkung der Farben auch physiologische Reaktionen oder Effekte meßbarer Natur produzieren müsse"

(S. 3). Er untersuchte Puls, Atmung und Blutdruck (Puls und Atmung bei 30 Versuchspersonen, Puls und Blutdruck bei 77 Versuchspersonen). Mittels "Farbstimuluskartons" (S. 4) wurden die Farben Rot, Blau, Hellblau, Grün, Schwarz, Gelb, Orange, Blaugrün den Versuchspersonen in unterschiedlicher Reihenfolge 10 min lang angeboten. Die Darbietung der einzelnen Farben erfolgte nacheinander unter Einschaltung von "Bewegungspausen" (S. 4). Puls, Atmung und Blutdruck wurden anfangs und am Ende der einzelnen Versuche gemessen.

Die Versuche wurden bei Tageslicht in gut gelüfteten, geräuscharmen Räumen mit weißen Wänden durchgeführt.

Wohlfahrt kam, allerdings "mit Einschränkungen", zu dem Ergebnis, daß den Farben deutliche Reaktionen des autonomen Nervensystems zuzuordnen sind, wobei "warme Farben" überwiegend einen Anstieg der Werte von Puls, Atmung und Blutdruck, "kühle Farben" überwiegend ein Absinken der Werte verursachen. Bei Rot erhielt Wohlfahrt in Bezug auf die Pulsfrequenz überwiegend sympathikotone Reaktionen, indem von 23 immerhin in 19 Fällen ein Anstieg, aber nur in vier Fällen ein Abfall der Werte auftrat. Dem gegenüber stehen die Aussagen von Keeser (1933), der zum umgekehrten Schluß kam. Die von Keeser (1933) beschriebene Vagotonie durch Rotlicht und Sympathikotonie durch Blaulicht widerspricht sowohl meinen eigenen als auch den Ergebnissen mehrerer anderer Untersucher, außer Wohlfahrt (1962) auch Krause-Liebscher (1966). Allerdings geben alle diese Autoren leider nicht an, in welchem zeitlichen Abstand von der Farbexposition die Messungen erfolgten. Darin läge aber möglicherweise eine Erklärung für die widersprüchlichen Befunde. So gibt es Hinweise dafür, daß ein anfänglicher Sympathikotonus bei Rot infolge von Gegenregulationen des Organismus nach einer gewissen Zeit in erhöhten Parasympathikotonus umschlägt, und ebenso ein anfänglicher Parasympathikotonus in Blau nach längerer Zeit einem vermehrten Sympathikotonus weicht (Scheurle 1971).

Krause-Liebscher (1966) gab eine deutliche Wirkung der Farben Rot, Blau, Grün und Gelb sowohl auf den Puls wie auch auf den Blutdruck an. Ihre Versuchsanordnung bestand in einer schwarzen Kabine (Grundfläche 1 qm, Höhe 2 m), in der für eine bestimmte Zeit "mindestens eine halbe Stunde) eine leuchtend farbige Fläche (Farbprojektion) dargeboten wurde. (Die Farbexposition dauerte bei meinen Versuchen regelmäßig 15 min). Der Abstand der sitzenden Versuchsperson zur Farbwand betrug 30 cm, die farbige Fläche lag innerhalb der Grenzen des Gesichtsfeldes. Hellig-

keit und Leuchtdichte der einzelnen Farben waren auf gleiche Werte gebracht. Die Farben wurden in Wellenlängen definiert (Blau 465 nm, Grün 500 nm, Gelb 575 nm, Rot₁ 685 nm, Rot₂ 720 nm). (Ich konnte nicht erfahren, wieviele Versuchspersonen dort beteiligt waren). Krause-Liebscher machte keine Angaben über den Meßzeitpunkt und gab keine Einzelergebnisse an, sondern faßte letztere summarisch zusammen. In den Farben Grün und Gelb fand sie keine regelmäßige Beeinflussung von Puls und Blutdruck. Darin stimmen meine mit ihren Ergebnissen überein. In Rot ergab sich generell ein Blutdruckabfall (systolisch) bis zu 20 mm Hg, (und zwar in beiden Farbnuancen, Rot₁ und Rot₂). Dabei fiel der diastolische Wert des Blutdrucks nur in Rot₂, nicht dagegen im (unserem Rot mehr entsprechenden). Rot₁ konstant ab. Bei mir dagegen ergab sich überhaupt nur ein einziges Mal bei 130 Versuchen eine Blutdruckschwankung. Krause-Liebscher (1966) fand in den beiden Rotnuancen ein verschiedenes Pulsverhalten. Rot₁ führte zu Pulsschwankungen, die jedoch nicht einsinnig waren, sondern nach beiden Richtungen abwichen. Dagegen fand ich eine Pulsbeschleunigung in Rot, wie sie auch bei Wohlfahrts Versuchen beschrieben ist. Uneinheitlich waren auch die Ergebnisse bei Blau, Gelb und Grün. Die Klärung und Deutung der Wirkung von Farbe auf Puls, Atmung und Blutdruck ist nochmals einer näheren Betrachtung wert. Im Vergleich meiner Untersuchungen mit denen von Wohlfahrt (1962) und Krause-Liebscher (1966) liegt es nahe, die unterschiedliche Untersuchungsmethode als mögliche Erklärung heranzuziehen. So bestehen z. B. Unterschiede in bezug auf die einzelnen Farbtöne, die Einwirkungsdauer, die besondere Darbietungsweise etc. Für den Einfluß der Farbnuance sprechen Krause-Liebschers Ergebnisse mit Rot₁ und Rot₂. Weitere Hinweise können den Untersuchungen von Itten (1961) und Blasius (1970) entnommen werden.

Einen Zusammenhang zwischen physiologischen und psychologischen Ergebnissen, wie er von anderen Untersuchern theoretisch gefordert wird, konnte ich in meinen Untersuchungen in den Farben Blau, Gelb und Grün im allgemeinen nicht, dagegen aber in Rot bestätigen. In Blau, Gelb und Grün waren weder die am stärksten empfindungsmäßig angesprochenen Versuchspersonen zugleich diejenigen, die auch deutliche physiologische Wirkungen zeigten, noch waren die physiologisch stärksten Reaktionen stets von starken Emotionen begleitet. Die Versuchspersonen zeigten also ein Verhalten in zwei verschiedenen "Schichten", in der vegetativ unbewußten und der emotional wahrgenommenen. Dagegen ergab allein in Rot die Untersuchung der Korrelation von Erlebniswert zu physiologischen Änderungen übereinstimmende Ergebnisse. In den Einzelversuchen in Rot ging bei neun von dreiundzwanzig Versuchspersonen eine emotionale Farbbeachtung einher mit deutlichen Änderungen der physiologischen Parameter, die einsinnig in Richtung Sympathikotonus verliefen (bei 9 V. P. Pulsanstieg bis zu 18/min; Atemanstieg bis zu 6/min, dabei sehr intensives Roterlebnis und -schilderung). Zwei andere Versuchspersonen wurden von Rot emotional angesprochen, ohne daß Puls- und Atemschwankungen damit verbunden waren. Die Versuchspersonen ohne emotionale Rotbeachtung zeigten auch keine wesentlichen Änderungen der physiologischen Parameter, abgesehen von einer Ausnahme (Atemanstieg um 3/min). Diese allein in Rot erzielten Ergebnisse deuten auf die schon von Heimendahl (1961) u. a. beschriebene vegetative Tiefenwirkung dieser Farbe hin. Nach Heimendahl (1961) u. a. ist Rot die Farbe mit dem stärksten Buntheitsgrad; nach Goethe ist Rot das Ergebnis der Farbsteigerung schlechthin. Die auch von anderen Autoren gefundene Sonderstellung der Farbe Rot findet in dem Phänomen der gesteigerten Korrelation offenbar eine weitere Stütze. Die Farbe ist so mächtig, daß sie einerseits tief im Organischen wirkt, andererseits eine seelische Erregung verursachen kann, der sich offensichtlich manche Personen nicht entziehen können.

VI ZUSAMMENFASSUNG

In Farbkammerversuchen wurden die psychologischen und physiologischen Wirkungen von Rot, Blau, Gelb und Grün geprüft. In psychologischer Hinsicht ergaben sich z. T. übereinstimmende Aussagen der Versuchspersonen in Bezug auf Wertigkeiten und Grundstimmungen der Farben. Im einzelnen wirkten Rot und Gelb im Sinne von anregend, Blau und Grün im Sinne von beruhigend. Die Beurteilung der Intensität der einzelnen Farben war in charakteristischer Weise unterschiedlich. Rot wirkte am intensivsten, Grün

dagegen wurde am wenigsten ausdrucksstark empfunden. Neben übereinstimmenden Farbbeschreibungen in eine Richtung erfolgten aber auch vereinzelt Farbbeurteilungen, die nicht dieser Farbgrundstimmung folgten. Diese Tatsache konnte als Wirkung farbumabhängiger Faktoren, wie psychische Ausgangslage und individuelle Konstitution gedeutet werden.

Die physiologischen Meßergebnisse zeigten nur in Rot fast durchgehend deutliche Resultate. In den Farben Blau, Gelb und Grün waren keine regelmäßigen Änderungen zu beobachten.

Eine Korrelation von psychologischen und physiologischen Ergebnissen ergab sich z.T. in Rot. Emotional starke Farbbeachtungen gingen bei der Hälfte der Versuchspersonen mit einer Steigerung des Sympathikotonus einher. Eine Steigerung des Parasympathikotonus in Blau konnte z.T. bestätigt werden. Eine allgemeine, auf alle Menschen zutreffende Farbwirkung müssen wir nach unseren Ergebnissen in physiologischer Hinsicht bezweifeln, während sie in psychologischer Hinsicht im wesentlichen zu bestätigen war.

Literaturverzeichnis

- Albers, J.: Interaction of color.
Köln: Du Mont Schauberg 1970.
- v.Allesch, G.J.: Die ästhetische Erscheinungsweise der
Farben.
Psychol.Forsch. 6, 3-215 (1924)
- Antrum, H.: Die biologischen Grundlagen des Farbsehens.
Naturwissenschaft und Medizin (1964)
- Baker, E.: Experiments in the aesthetics of light and
color.
Stud.Psychol. 1, 201 (1900)
- v.Bie, V.: Die Anwendung des Lichtes in der Medizin.
Wiesbaden 1905.
- Birren, F.: Color psychology and color therapy.
New York: Mc Graw Hill 1950.
- Blasius, W.: Das Raumsehvermögen bei Form- und Farb-
beachten.
Z.Sinnesphysiol. 70, 51-74 (1943)
- Raumsehvermögen und Farbunterscheidungs-
fähigkeit als typologische Polaritäten in
ihrer Beziehung zur bildnerischen Gestaltung.
Arch.Psychol. 122, 67-91 (1970)
- Bonsels, H.G.: Farbgestaltete Praxisräume.
Ärztl.Mitt. 44, H.21 (1959)

- Bornstein, M.H.: Color vision and color naming: A psychophysiological hypothesis of cultural difference.
Psychol.Bull. 80, 257-273 (1973)
- Bornstein, M.H., Kessen, W., Weiskopf, S.: The categories of hue in infancy.
Science 191, 201-202 (1976)
- Boynton, R.M., Gordon, J.: Bezold Brücke Hue shift measured by color-naming technique.
J.optic.Soc.Amer. 1, 78-86 (1965)
- Brozek, J.: Farbe als Symbol und Sinnbild bei Kindern im Alter bis zu 14 Jahre.
AIC Color'69, Stockholm 1969, S.1183-1188.
- Buchwald, E.: Naturschau mit Goethe.
Stuttgart: Kohlhammer Verlag 1960.
- Calinich, v.M.: Versuch einer Analyse des Stimmungswertes der Farberlebnisse.
Arch.ges.Physiol. 19, 242-311 (1910)
- Cohn, J.: Gefühlston und Sättigung der Farben.
Phil.Stud. 15, 279 (1900)
- Dorns, R.M.: Color preferences and color associations.
J.genet.Psychol. 33, 299-334 (1926)
- Ekman, G.: Contributions to the psychophysics of color vision.
Stud.gen. 1, 54-64 (1963)
- Erbslöh, J.: Farbenpsychologie, Farbentherapie und Farb-
erziehung.
Materia med.(Nordmark) 51, 1-35 (1964)

- Exner, F.: Zur Charakteristik der schönen und häßlichen Farben.
Z.Psychol.Sinnesphysiol. 36 (1904)
- Eysenck, H.J.: A critical and experimental study of color preferences.
Amer.J.Psychol. 54, 385-394 (1941)
- Fanger, P.O.: Thermal comfort. Analysis and applications in environmental engineering.
Copenhagen: Danish Technical Press 1970.
- Fernberger, S.W.: Note on the affective values of color.
Amer.J.Psychol. 25, 448
- Freund, M.: Das Phänomen der hervortretenden Farben unter typologischem Gesichtspunkt.
Z.Psychol. 152, 17-292 (1942)
- Frieling, H.: Das Gesetz der Farbe.
Göttingen: Musterschmidt-Verlag 1968.
- Frieling, H., Browsers, E.L., Knecht, S.: Lebendige Farbe. Von dem Umgang mit Farben und ihrer Macht.
Göttingen, Frankfurt, Zürich: Musterschmidt-Verlag 1974.
- Furrer, W.: Farbe in der Persönlichkeitsdiagnostik.
Basel: Test Verlag 1953.
- Garth, Th.R., Collado, I.R.: The color preferences of Filipino children.
J.comp.Psychol. 2, 397-404 (1929)

- Gerard, R.M.: Differential effects of colored lights on psychophysical functions.
Inaug.-Diss. Univ. of California, Los Angeles 1958 (unpublished).
- Görsdorf, K.: Der Umgang mit Farben im Rahmen der ärztlichen Tätigkeit.
Med.Monatsschr. 2, (1958)
- Die Farbe in der Umwelt des Einzelnen und der Gruppe.
Internationale Farbentagung "Interfarbe '66" 1966, S. 3-8.
- (Hrsg.): Farbenform 2, (1974)
- Goethe, J.W.: Naturwissenschaftliche Schrift, Bd. 3.
Bern: Verlag Trogler 1947.
- Goetz-Neuke, : In: H.Frieling, Das Gesetz der Farbe, S. 189.
Göttingen: Musterschmidt-Verlag 1968.
- Goldstein, K.: The organism.
New York: American Book Company 1939.
- Some experimental observations concerning the influence of colors on the function of the organism.
Occup.Ther. 21, 147 (1942)
- Goldstein, K., Rosenthal, O.: Zum Problem der Wirkung der Farben auf den Organismus.
Schweizer Arch.Neurol.Psychiat. 26/3, (1930)
- Granger, G.W.: An experimental study of color preferences.
J.gen.Psychol. 52, 3-20 (1955)

- Güthenke, R.: Die biologische Bedeutung des Lichtes
und der Farben.
Inaug.-Diss. Mainz 1953.
- Guilford, J.P.: The affective value of color as a func-
tion of hue tint and chroma.
J.exp.Psychol. 17, 342 (1934)
- Hajos, A.: Adaptationsprozesse bei Konturfarben.
Habil. Schrift Marburg 1969.
- Heimendahl, E.: Licht und Farbe.
Berlin: Walter de Gruyter & Co. 1961.
- Heiss, R.: Über psychische Farbwirkungen.
Stud.gen. 13, 379-391 (1960)
- Heiss, R., Halder, P. (Hrsg.): Der Farbpyramidentest,
2.Aufl.. Bern, Stuttgart, Wien: Hans Huber
1975.
- Helmholtz, H.v.: Handbuch der physiologischen Optik,
2.Bd., 3.Aufl., S.1855-1866. Berlin, Leipzig
1911.
- Hensel, H.: Allgemeine Sinnesphysiologie. Hautsinne, Ge-
schmack, Geruch.
Berlin: Springer 1966.
- Phänomen, Modell, Experiment.
Hippokrates (Stuttg.) 39, 197-205 (1968)
- Hering, E.: Grundzüge zur Lehre vom Lichtsinn.
Berlin 1920.

Hiltmann, H., Heiss, R.: Der psychologisch-diagnostische Wert von Farbreaktionen.

Schweiz.Z.Psychol. 2, 441-462 (1950)

Höger, D.: Grundlagen des Farbwahlverhaltens bei Farbgestaltungsverfahren.

Habil. Schrift Freiburg 1968.

Hessey, J.O.: Colour in the treatment and disease.

In: Die biologische Bedeutung des Lichtes und der Farben von R.Güthenke, Inaug.-Diss.Mainz 1953.

Hofstätter, P.R., Lübbert, H.: Die Eindrucksqualitäten von Farben.

Z.diagn.Psychol.Pers.Forsch. 6, 211-227 (1958)

Hollwich, F.: Der Einfluß des Augenlichts auf die Regulation des Stoffwechsels.

Bücherei des Augenarztes 23, 95-136 (1955)

Houben, A.M.J.: Farbwahl- und Farbgestaltungsverfahren.

In: Handbuch der Psychologie, Bd.6, S.744-762 1964.

Huntemöller, O.: Die Wirkung der Lichtstrahlen auf die natürlichen Abwehrkräfte im Blutserum.

Strahlentherapie 40, 743 (1930)

Itten, J.: Kunst der Farbe.

Ravensburg: Otto Maier Verlag 1970.

Jaensch, E.R.: Experimentelle Analyse des Zuber-Foerster'schen Gesetzes.

Inaug.-Diss.Phil. Göttingen 1909.

Jaensch, E.R.: Über Grundfragen der Farbenpsychologie.

Leipzig 1930.

Jossé, R.D.: Das I-Ging der Farben.

Freiburg: Hermann Bauer Verlag 1956.

Katz, D.: Die Erscheinungsweisen der Farben und ihre
Beeinflussung durch individuelle Erfahrung.
Sinnesorg. Ergänzb. Nr.7 (1911)

Katz, D., Breed, F.C.: The color preference of children.
J.appl.Psychol. 6, 255 (1922)

Keeser, E.: Über die Wirkung verschiedener Lichtarten
auf die Glykolyse.
Schmiedeberg's Arch. 170, 500-509 (1933)

Kipp, J.: Farbenvorliebe bei Kindern in Farbwahl und
-Gestaltung.
Farbenforum 9, 27-31 (1974)

Koch, W.A.: Psychologische Farbenlehre; die sinnlich-
sittliche Wirkung der Farben.
Halle: Marhold Verlag 1931.

Kouwer, B.J.: Colors and their character. The Hague:
Martinus Nijhoff 1949.

Krause-Liebscher, I.: Über einige Ergebnisse farbphy-
siologischer Untersuchungen.
Internationale Farbentagung "Interfarbe '66",
Vortrag 1966.

Krawkow, S.W.: Das Farbensehen.
Berlin: Akademie-Verlag 1955.

Langendorf, B.: Untersuchung zum Problem des Zusammenhangs
zwischen Farben und Gefühlsqualitäten.
Zul.-Arb., Freiburg i.Br. 1964.

- Lesky, E.: Purkinjes Weg. Wissenschaftliche Bildung und Nation.
Wien, Köln, Graz: Böhlau Verlag 1970.
- Lüscher, M.: Psychologie der Farben.
Basel 1949b.
- Marshall, B.H., Guilford, J.P.: The dependence of hue, tint and chroma upon area.
Amer.J.Psychol. 46, 465 (1934)
- Metzger, W.: Gesetze des Sehens. Die Lehre vom Sehen der Formen und Dinge des Raumes und der Bewegung, 2.Aufl.. Frankfurt: W. Kramer 1953.
- Miescher, G.: Wirkung des Lichtes.
In: Handbuch der Allgemeinen Pathologie, Bd.10, Teil 1, S.288-325 1960.
- Müller Freienfels, R.: Zur Theorie der Gefühlstöne der Farbempfindungen.
Z.Psychol. 1, 241 (1908)
- Murray, D.L., Deabler, H.R.: Colors and mood-tones.
J.appl.Psychol. 41, 279 (1957)
- Norman, R.D., Scott, W.A.: Color and affect: a review and semantic evaluation.
J.gen.Psychol. 46 (1952)
- Ostwald, W.: Die Farbenfibel
Leipzig: Verlag Unesma 1917
- Paul, L., Ostwald, W.: Die Lieblingsfarben der Kinder.
Die Farbe 24, (1922)

- Pieper, W.: Farbkonturwahrnehmung in neuropsychologischer Sicht.
Inaug.-Diss.Psych. Gießen 1976
- Polster, H.G.: Grundlagen der Farben und Lichttherapie.
(Chromotherapie).
Rehabilitation 15, 71-73 (1962)
- Wirkung von Farbe und farbigem Licht auf den Menschen.
Die Natur 70, 108-140 (1962)
 - Psychophysiologische Aspekte der Lichtforschung.
Rehabilitation 15, H.3 (1962)
- Radnot, M.: Die Wirkung der Beleuchtung auf die vegetativen Funktionen des Menschen.
Rehabilitation 17, 1 (1964)
- Rothmann, St.: Die Vermittlerrolle der Haut bei den indirekten Lichtwirkungen.
Klin.Wschr. 50, Nr.3 (1923)
- Rothmann, St., Callenberg, J.: Untersuchungen über die Physiologie der Lichtwirkungen. Lichtbäder und Serumkalkspiegel.
Klin.Wschr. 37/38, 1751-1753 (1923)
- Richter, M.: Grundriß der Farbenlehre der Gegenwart.
Dresden, Leipzig 1940.
- Runge, Ph.O.: Farbenkugel oder Konstruktion des Verhältnisses aller Mischungen der Farben zueinander.
Hamburg 1810.

- Rust, I.: Wirkung des sichtbaren Lichts.
Inaug.-Diss. Med. Rostock 1935.
- Schaie, K.W.: A Q-sort study of color-mood association.
J.Proj.Techn. 25, 341 (1961b)
- Scheurle, H.J.: Überwindung der Subjekt-Objekt-Spaltung
in der Sinneslehre.
Stuttgart: Georg Thieme Verlag 1977
- Scheurle, H.J.: Farbtherapieversuche im roten und blauen
Farbraum.
Arlesheim(Schweiz) 1971, unveröffentlicht.
- Schindler, P.: Über den farbigen Ausdruck von Gefühlen.
Inaug.-Diss.Phil. Wien 1949.
- Schneider, M.: Physiologie des Menschen.
Berlin, Heidelberg: Springer 1971.
- Schneider, O.: Der Einfluß der Lichtfarbe auf die Lei-
stung des Sehorgans und seine Ermüdung.
Inaug.-Diss. Karlsruhe 1924.
- Schober, H., Rentschler, I.: Optische Täuschungen in
Wissenschaft und Kunst.
München: Heinz Moos Verlag 1972.
- Schönborn-Buchheim, E.: Experimentelle Untersuchungen
über den Eindruckscharakter von Einzelfarben.
Inaug.-Diss.Phil. Freiburg 1963.
- Schüpbach, W.: Die Entwicklung des Farbensinnes und das
Farberlebnis des Menschen.
Freiburg i.Br.: Verlag Die Kommenden 1970.
- Schultze, W.: Farbenlehre und Farbenmessung, 2.Aufl..
Berlin, Heidelberg, New York: Springer 1966.

Stefanescu-Goanga, F.: Experimentelle Untersuchungen zur
Gefühlsbetonung der Farben.

Psychol.Studien 7, 284-335 (1911)

Stoltenberg, H.L.: Reine Farbkunst in Raum und Zeit und
ihr Verhältnis zur Tonkunst.

Leipzig: Verlag Unesma 1920

Studnitz, G.von: Zur Physiologie des Farbensehens.

Die Naturwissenschaften 28, 377-389 (1941)

Stumpf, C.: Die Attribute der Gesichtsempfindungen.

Abhandl.der Kgl. Preuß. Akad. d. Wiss. Phil.-
Histor. Kl. 1917, S.1-88.

Trendelenburg, W.: Über den Licht- und Farbensinn.

Vorträge und Schriften der Preuß. Akad. d.
Wiss. H. 16. Berlin: Walter de Gruyter & Co.
1943.

Utitz, E.: Grundzüge der aesthetischen Farbenlehre.

Stuttgart: von Ferdinand Enke 1908.

Washburn, M.F.: A note of the affective value of colors.

Amer.J.Psychol. 22, 112 (1911)

- The effect of area on the pleasantness and
unpleasantness of colors.

Amer.J.Psychol. 46, 638 (1934)

Wexner, L.B.: The degree to which colors (hues) are as-
sociated with mood-tones.

J.appl.Psychol. 38, 432-435 (1954)

Wittenberg, J.J.: Der psychodiagnostische Wert der Assoziationen zu Farben mit subjektivem Gefühls-
wert. Tagungsbericht AIC "Color '69", Bd.1 u.
Bd.2 Stockholm 1969. Proc.C.R.Congr.Intern.
de la Couleur Stockholm 1969.

Wilson, M.: Colour is where you see it.
Die Farbe 14, 96 ff (1965)

Wohlfarth, H.: Die Wirkung von Farben und Farbassozia-
tionen auf autonom-neutral gesteuerte Funk-
tionsprozesse.
Mensch und Farbe 2, 3-17 (1962)

Wright, A., Cumming, W.: Color-naming functions for the
pigeon.
J.exp.Anal.Behav. 15, 7-17 (1971).

Frank Gebert
7082 Oberkochen
Fraunhoferstraße 5

Marburg, den 23. 6. 1977

Lebenslauf.

Am 20. 9. 1944 wurde ich in Herzhausen/Edersee, als Sohn des cand. med. dent. Herbert Gebert und dessen Gattin Brigitte, geb. Adam, geboren.

Meine Schulausbildung erhielt ich ab 1950 an den Volksschulen in Marburg und Oberkochen, der Freien Waldorfschule Heidenheim, dem Progymnasium Oberkochen und an dem Schubartgymnasium in Aalen, wo ich im März 1966 die Reifeprüfung ablegte.

Im Sommersemester 1966 begann ich mein Studium in Marburg als stud. rer. nat., im Wintersemester 1966/67 wechselte ich auf das von mir gewünschte Studium der Zahnheilkunde. Nach bestandener naturwissenschaftlicher Vorprüfung folgten zwei Urlaubssemester zur Vorbereitung auf die damals noch geforderte Prüfung in Latein (Kleines Latinum). Die zahnärztliche Vorprüfung habe ich im Frühjahr 1971, das Staatsexamen November 1973 abgeschlossen. Im Sommer 1971 begann ich zusammen mit Herrn Dr. Jürgen Scheurle mit der Planung und Durchführung der Farbkammerversuche im Physiologischen Institut Marburg bei Herrn Professor Dr. Herbert Hensel.

Meine zahnärztliche Tätigkeit als Assistent führte ich ab dem Frühjahr 1974 in verschiedenen zahnärztlichen Praxen durch. Zum 1. 7. 1977 habe ich die Kassenzulassung erhalten. Zu diesem Zeitpunkt wird die bestehende zahnärztliche Praxis meines Vaters, Dr. Herbert Gebert in Oberkochen mit mir in Form einer Gemeinschaftspraxis weitergeführt.

Allen meinen akademischen Lehrern, vor allem Herrn Professor Hensel, sage ich auf diesem Wege Dank. Besonderen Dank gilt Herrn Dr. Jürgen Scheurle, der mir bei der Durchführung der Arbeit wertvolle Hilfe gab.

Meine akademischen Lehrer waren die Damen und Herren
Professoren und Dozenten:

Amon, Dimroth, Dittrich, Heuser, Hildebrandt, Hort,
Janke, Kamke, Karlson, Koransky, Korb, Lübbers, Mann,
Martini, Petry, Pfütz, Priebe, Rohen, Schmid, Schnell,
Seidel, Straub, Strohmeier, Walcher, Wendt, Zilliken.

